Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Astrofísica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Estructura y Evolución Estelar
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Estructura y Evolución Estelar	Código: 275461101

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias. Sección de Física**
- Titulación: **Máster Universitario en Astrofísica**
- Plan de Estudios: **2013 (Publicado en 2014-02-11)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Astrofísica
- Área/s de conocimiento:
  Astronomía y Astrofísica
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatorio**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e inglés**

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SÉBASTIEN COMERÓN LIMBOURG

- Grupo:

General
- Nombre: **SÉBASTIEN**
- Apellido: **COMERÓN LIMBOURG**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

Contacto
- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **lsebasti@ull.es**
- Correo alternativo: **seb.comeron@gmail.com**
- Web: **http://research.iac.es/galeria/sebastiencomeron/index.html**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	17

Observaciones: Tutorías fuera del horario pre-establecido se pueden solicitar por correo electrónico. Para llevar a cabo las tutorías en línea, se hará uso de alguna de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente el Google Meet.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	17

Observaciones: Tutorías fuera del horario pre-establecido se pueden solicitar por correo electrónico. Para llevar a cabo las tutorías en línea, se hará uso de alguna de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente el Google Meet.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencia Específicas

CE1 - Comprender los esquemas conceptuales básicos de la Astrofísica
CE2 - Comprender la estructura y evolución de las estrellas
CE3 - Comprender los mecanismos de nucleosíntesis

Competencias Generales

CG4 - Evaluar los órdenes de magnitud y desarrollar una clara percepción de situaciones físicamente diferentes que muestren analogías permitiendo el uso, a nuevos problemas, de sinergias y de soluciones conocidas

Competencias Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Temas (epígrafes):

1. Observables estelares
2. Ecuaciones de estructura estelar
3. Ecuación de estado del gas
4. Generación de energía termonuclear
5. Modelos estelares sencillos
6. La estabilidad de las estrellas
7. Las condiciones del interior estelar y las relaciones de homología
8. Evolución estelar: estados evolutivos tempranos
9. Evolución estelar: estados evolutivos tardíos
10. El fin de las estrellas masivas: supernovas, púlsares y agujeros negros
11. Estrellas binarias

Actividades a desarrollar en otro idioma

La asignatura se impartirá en inglés si asiste a las clases alumnado no hispanohablante siempre y cuando el resto del alumnado esté conforme.

Los apuntes se proporcionarán en inglés. El alumnado podrá redactar los entregables en inglés si así lo desea.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

En las clases teóricas el profesor expondrá los contenidos de los temas y propondrá problemas aclaratorios. Además, para el alumnado que participe en la evaluación continua, el profesor propondrá algunos trabajos sencillos para que el alumnado los realice de forma autónoma. El alumnado deberá preparar los problemas y/o los trabajos con el fin de que puedan ser debatidos en las clases prácticas con el profesor.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CE3], [CE2], [CE1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	30,00	0,00	30,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CE3], [CE2], [CE1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	8,00	8,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CE3], [CE2], [CE1]
Asistencia a tutorías	0,00	6,00	6,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CE3], [CE2], [CE1]
Estudio/preparación de Clases	0,00	76,00	76,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CE3], [CE2], [CE1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Prialnik, D. (2010) An Introduction to the Theory of Stellar Structure and Evolution, Cambridge University Press
Kippenhahn, R. Weigert, A., Weiss, A. (2012): Stellar structure and evolution. A&A Library. Springer
Maeder, A. (2009): Physics, formation and evolution of rotating strs. A&A library. Springer

Bibliografía Complementaria

Hansen, C.J., Kawaler S.D., Trimble V. (2005) Stellar Interiors: Physical Principles, Structure and Evolution. Springer, 2nd ed
Christensen-Dalsgaard, J. : Lecture Notes on stellar structure and Evolution. U. Aarhus
Pérez Hernández, F. : Estructura y Evolución estelar. ULL

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación del alumnado que se acoja a la modalidad de evaluación continua vendrá dada al 50% por la evaluación continua y al 50% por el examen final. El 50% de la evaluación continua se divide en la elaboración de entregables y la presentación de problemas. A continuación se especifican estas pruebas, su peso sobre la nota final y una estimación de la semana de la fecha de entrega. Las fechas de entrega son aproximadas y dependerán en cierta medida de cómo se desarrolla la asignatura:

- **Presentación oral sobre un análogo de una visión fenomenológica de la evolución estelar.** Peso en la nota final: 5%. Presentación en la semana 2.
- **Entregable comentando un diagrama de algún artículo sobre observables estelares.** Peso en la nota final: 5%. Entrega en la semana 5.
- **Entregable sobre polítropos.** Peso en la nota final: 15%. Entrega en la semana 8.
- **Entregable sobre modelos de evolución estelar.** Peso en la nota final: 15%. Entrega en la semana 14.
- **Presentación de un problema en la pizarra.** Peso en la nota final: 5%. Se asignarán los problemas en función de cuándo se acaben los temas, por lo que a cada estudiante le tocará en un momento diferente.
- **Presentación de un segundo problema en la pizarra o en formato escrito (en función del número total de estudiantes con respecto al número de problemas de la colección).** Peso en la nota final 5%. Si el problema se acaba presentando por escrito, el plazo de presentación será la semana 14.

La modalidad de evaluación continua se mantendrá para la segunda convocatoria.

El alumno optará por la evaluación única siempre y cuando haya completado actividades que cubran menos del 80% de la nota de la evaluación continua. En ese caso, el exámen final común con el de la evaluación continua se complementará con una prueba de tres horas de programación relacionada ya sea con polítropos o con modelos de formación estelar. La combinación de la prueba teórica y la de programación se considerará un único exámen con dos partes que tendrán lugar en el mismo día. Se permitirá un descanso de unas pocas horas entre ambas partes del exámen. La parte práctica del exámen se podrá obviar si el alumno ha entregado los entregables de polítropos y de modelos de evolución estelar. En ese caso se considerará que la nota promedio de esos dos entregables como la nota de la parte práctica del exámen.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG4], [CE3], [CE2], [CE1]	Se comprobará si el alumnado ha comprendido los esquemas conceptuales básicos de la astrofísica Se comprobará si el alumnado ha comprendido la estructura y evolución de las estrellas Se comprobará si el alumnado ha comprendido los mecanismos de los núcleos estelares	50,00 %

Trabajos y proyectos	[CB10], [CB8], [CB7], [CG4], [CE1]	Se comprobará que el alumnado sepa aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios	50,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Comprensión de los principios físicos que determinan la estructura estelar; comprensión de las diferentes etapas de la evolución de las estrellas; entrenamiento en la combinación de diferentes temas de física básica y avanzada necesarios para construir modelos de interiores estelares.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Primer cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	1 y 2	Clases magistrales (100%)	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	2	Clases magistrales (100%)	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	3 y 4	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	4	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	5	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	5 y 6	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	6 y 7	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	7	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	8	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	7.00	11.00
Semana 10:	8	Clases magistrales (50%), problemas profesor (25%), problemas alumnado (25%)	4.00	7.00	11.00

Semana 11:	9	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	7.00	11.00
Semana 12:	9	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	7.00	11.00
Semana 13:	10	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	7.00	11.00
Semana 14:	11	Clases magistrales (75%), presentación de problemas (25%)	4.00	7.00	11.00
Semana 16 a 18:	Examen	Realización del examen	4.00	0.00	4.00
		Total	60.00	90.00	150.00